

E 4



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 44 10 932 A 1

61 Int. Cl. 9:
B 29 C 47/10
B 29 C 47/60
B 29 C 47/40
B 29 C 45/60

21 Aktenzeichen: P 44 10 932.6
22 Anmeldetag: 29. 3. 94
43 Offenlegungstag: 5. 10. 95

DE 44 10 932 A 1

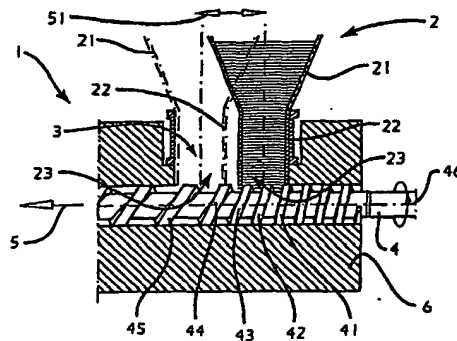
71 Anmelder:
Weber, Johannes, Dr.-Ing., 96317 Kronach, DE
74 Vertreter:
Schaumburg, K., Dipl.-Ing.; Thoenes, D., Dipl.-Phys.
Dr.rer.nat.; Thurn, G., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 81678 München

72 Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Extruder

57 Ein Extruder (1) enthält eine Einfüllvorrichtung (2) zum Materialeinfall durch eine Einfüllöffnung (3) auf wenigstens eine Schnecke (4, 4'). Die Schnecke (4, 4') hat zumindest im Bereich der Einfüllöffnung (3) wenigstens bereichsweise Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) mit in Extrusionsrichtung (5) zunehmenden Steigungen. Der Materialzufuhr ist im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigungen durch die Einfüllvorrichtung (2) einstellbar.



DE 44 10 932 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen
BUNDESDRUCKEREI 08. 95 508 040/167

10/30

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Extruder gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Extruder weisen eine oder mehrere Schnecken auf, denen Material zur Verarbeitung zugeführt wird. Dazu ist eine Einfüllöffnung vorgesehen, durch die der Schnecke das Material von einer Einfüllvorrichtung zugeführt wird. Um einerseits einen ordnungsgemäßen Betrieb des Extruders und andererseits eine gewünschte Qualität der Extrusionsprodukte sicher zu stellen, ist es erforderlich, die Materialzufuhr so zu steuern, daß der Extruder immer die richtige Materialmenge erhält. Hierzu sind dem Fachmann aus praktischen Anwendungen und Veröffentlichungen z. B. Wiegebänder und Dosiergeräte bekannt, die vor der Einfüllöffnung enden. Diese Vorrichtungen ermöglichen eine Steuerung der Zufuhrmenge des Materials anhand dessen Gewichts bzw. Durchflußgeschwindigkeit. Eine derartige Steuerung ist jedoch aufwendig und ungenau.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Extruder zu schaffen, bei dem die Zulaufmenge von Material auf einfache und genaue Weise bestimmbar ist.

Diese Aufgabe wird mit einem Extruder gemäß dem Anspruch 1 gelöst.

Demgemäß weist mindestens eine Schnecke eines gattungsgemäßen Extruders wenigstens im Bereich der Einfüllöffnung zumindest bereichsweise Schneckengänge auf, deren Steigungen in Extrusionsrichtung zunehmen. Weiterhin ist die Einfüllvorrichtung derart, daß sie eine Steuerung des Materialzulaufs im Bereich der Einfüllöffnung auf Schneckengänge unterschiedlicher Steigung ermöglicht. Damit ist die Füllmenge des Extruders volumetrisch einstellbar.

Bei dem erfindungsgemäßen Extruder wird somit die zugeführte Materialmenge durch den von den Schneckengängen definierten Raum bestimmt. Entsprechend den unterschiedlichen Steigungen der Schneckengänge variieren auch die dazwischen liegenden Räume und ermöglichen so eine entsprechende Bemessung der Materialzuführung, indem eingestellt wird, zwischen welchen konkreten Schneckengängen der Materialzulauf von der Einfüllvorrichtung erfolgt.

Erfindungsgemäß wird die Zulaufmenge des Materials zum Extruder folglich volumetrisch bestimmt. Da dafür weitere physikalische Größen, wie z. B. Gewicht oder Fließgeschwindigkeit des Materials zur Mengenbemessung unberücksichtigt bleiben können und weiterhin die Regelung der Zufuhrmenge des Materials direkt im Extruder erfolgt, kann die Materialzuführung bei dem erfindungsgemäßen Extruder genau und einfach durchgeführt werden.

Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, daß aufwendige Vorrichtungen, wie Wiegebänder oder Dosiergeräte eingespart werden können. Dadurch wird weiterhin in vorteilhafter Weise die Zuverlässigkeit des Extruders erhöht, da dessen Betrieb nicht vom insbesondere genauen Funktionieren weiterer Vorrichtungen abhängt.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Zulaufmenge des Materials besonders genau reguliert werden kann, um beispielsweise Schwankungen von physikalischen Größen des zu verarbeitenden Materials auszugleichen.

Gemäß Anspruch 2 ist vorgesehen, daß sich die Steigungen der Schneckengänge der Schnecke stufenweise oder kontinuierlich ändern. Stufenweise in Extrusionsrichtung zunehmende Steigungen der Schneckengänge haben den Vorteil, daß besonders einfach vorbestimmte,

diskrete Werte zur Materialzuführung einstellbar sind. Durch eine entsprechende Steuerung der Einfüllvorrichtung sind jedoch auch Zwischenwerte dieser Materialmengen einstellbar. Wenn sich die Steigungen der Schneckengänge kontinuierlich ändern, so hat dies den Vorteil, daß die Materialzuführung besonders fein abgestimmt und deren Zusammenhang mit der Stellung der Einfüllvorrichtung relativ zu den Schneckengängen einfach und kontinuierlich, wie z. B. linear vorgegeben werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform nach Anspruch 3 enthält die Einfüllvorrichtung einen Fülltrichter. Dabei kann der Materialzulauf im Bereich der Einfüllöffnung auf Schneckengänge unterschiedlicher Steigung durch den Fülltrichter einstellbar sein. Ein weiteres bevorzugtes Merkmal bei einem erfindungsgemäßen Extruder besteht nach Anspruch 4 darin, daß die Einfüllvorrichtung oder gegebenenfalls deren Fülltrichter einen Auslaß hat, dessen wirksame Auslaßöffnung im Bereich der Einfüllöffnung wenigstens längs der Extrusionsrichtung bezüglich der Schneckengänge unterschiedlicher Steigung variierbar ist. Bei einer Variante dieser Ausführungsform ist vorgesehen, daß der Materialzulauf im Bereich der Einfüllöffnung auf Schneckengänge unterschiedlicher Steigung insbesondere durch den Auslaß einstellbar ist.

Darauf aufbauend ist bei einer weiteren im Anspruch 5 beschriebenen Ausführungsform eine Auslaßöffnung mit einer vorgegebenen konstanten Auslaßfläche enthalten. Dabei ist dann der Auslaß zum Variieren der wirksamen Auslaßöffnung alleine oder zusammen mit der Einfüllvorrichtung oder gegebenenfalls deren Fülltrichter zumindest längs der Extrusionsrichtung verstellbar.

Die vorgenannte Ausführung erfährt durch die Merkmale des Anspruchs 6 eine Weiterbildung, indem die Einfüllvorrichtung oder nur deren Auslaß z. B. wenigstens im wesentlichen im Bereich der Einfüllöffnung des Extruders längs der Extrusionsrichtung verschiebbar oder verschwenkbar ist.

Die Einstellung der Materialzufuhrmenge gemäß den vorbeschriebenen Ausführungsformen erfolgt somit dadurch, daß die Einfüllvorrichtung, ihr Fülltrichter oder deren bzw. dessen Auslaß relativ zu den Schneckengängen unterschiedlicher Steigung positioniert wird, so daß Material der Schnecke nur in einem bestimmten Bereich zugeführt und durch den dort durch die Schneckengänge definierten Raum mengenmäßig bemessen wird.

Die Auslaßöffnung kann gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine variable Auslaßfläche aufweisen, die wenigstens längs der Extrusionsrichtung bezüglich der Schneckengänge unterschiedlicher Steigung veränderbar ist, wie in Anspruch 7 beschrieben ist. Bei dieser Ausführungsform kann die Einfüllvorrichtung oder deren Fülltrichter im übrigen bezüglich der Schnecke ortsfest angeordnet sein. Bei dieser Ausführungsform muß nicht die gesamte Einfüllvorrichtung oder deren Fülltrichter oder der Auslaß zum Einstellen der Materialzufuhrmenge bewegt werden. Gemäß der Weiterbildung nach Anspruch 8 genügt es z. B., daß der Auslaß zum Variieren der Auslaßfläche der Auslaßöffnung ein variables Wandteil enthält. Dabei muß dann lediglich das Wandteil verstellt werden, um den Materialzulauf auf die Schnecke zu steuern. Bevorzugt kann nach Anspruch 9 das variable Wandteil wenigstens im Bereich der Einfüllöffnung des Extruders längs der Extrusionsrichtung verschiebbar oder verschwenkbar sein. Das vorstehend ausgeführte Grund-

konzept einer variablen Auslaßfläche kann aber beispielsweise auch durch einen Auslaß aus einem elastischen Material realisiert werden.

Nach Anspruch 1b ist bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, daß die Schnecke(n) in einem Extrusionszylinder drehbar angeordnet ist/sind, der in der Einzugszone der Schnecke(n) die Einfüllöffnung enthält. Wenn dabei gemäß Anspruch 11 die Einfüllvorrichtung an dem Extrusionszylinder angeordnet ist, kann beispielsweise eine besonders kompakte Bauform erreicht werden.

Besonders genau und einfach kann die Steuerung und Verstellung der Einfüllvorrichtung zur Bemessung der Zulaufmenge des Materials dann vorgenommen werden, wenn dazu im Bereich der Einfüllöffnung auf Schneckengänge unterschiedlicher Steigung durch die Einfüllvorrichtung und/oder gegebenenfalls deren Teile mit letzterer bzw. letzteren zusammenwirkende elektrische und/oder hydraulische Steuereinrichtungen und zusätzlich oder alternativ derartige Stellanrichtungen vorgesehen sind, wie in den Ansprüchen 16 und 17 beschrieben ist.

Eine besonders genaue Einstellung und Anpassung des Materialzulaufs wird durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 18 ermöglicht, wonach der Materialzulauf durch die Einfüllvorrichtung bei laufendem Betrieb des Extruders steuerbar ist. Dies ermöglicht eine direkte Beeinflussung der Qualität der Extrusionsprodukte während der Herstellung durch Steuerung der Füllmenge des Extruders.

Weitere vorteilhafte und bevorzugte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen sowie den möglichen Kombinationen der im einzelnen beanspruchten Merkmale.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben, die in der Zeichnung dargestellt sind, in der:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform der Erfindung zeigt,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Ausführungsform von Fig. 1 in einer Einstellung für eine große Materialzulaufmenge,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Ausführungsform von Fig. 1 zeigt, wobei eine Einstellung für eine geringe Materialzulaufmenge dargestellt ist und nur der in

Fig. 1 gezeigte Auslaß des Fülltrichters dargestellt ist,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt,

Fig. 5 eine Darstellung der Ausführungsform von Fig. 4 im Längsschnitt ist, wobei eine maximale Materialzulaufmenge eingestellt ist.

Fig. 6 eine Draufsicht auf die Ausführungsform von Fig. 4 zeigt, wobei eine Einstellung für eine geringe Materialzulaufmenge dargestellt ist und nur das variable Wandteil des in Fig. 4 gezeigten Fülltrichters dargestellt ist.

In der Zeichnung der folgenden Beschreibung sind gleiche Teile durchgehend mit gleichen Bezugszeichen versehen. Die Zuordnungen und funktionalen Zusammenhänge der einzelnen Bestandteile sind bei den unterschiedlichen Ausführungsbeispielen daher analog.

In den Fig. 1 bis 3 ist ein Extruder 1 dargestellt, der zwei Schnecken aufweist, von denen in den Fig. 1 und 2 nur eine Schnecke 4 sichtbar ist. Die Schnecke 4 ist um ihre Längsachse 46 drehbar in dem Extrudergehäuse angeordnet, das durch einen Extrusionszylinder 6 gebildet ist.

Der Extrusionszylinder 6 weist eine Einfüllöffnung 3

auf, die in der Einzugszone der Schnecke 4 liegt. Eine Einfüllvorrichtung 2 in Form eines Fülltrichters 21 ist mit dessen Auslaß 22 in der Einfüllöffnung 3 längs der Extrusionsrichtung 5 verschiebbar angeordnet.

Die Schneckengänge 41, 42, 43, 44 und 45 der Schnecke 4 im Bereich der Einfüllöffnung 3 haben in Extrusionsrichtung 5 zunehmende Steigungen. Dadurch werden zwischen den Steigungsabschnitten Kammern unterschiedlichen Volumens gebildet. In dem der Fülltrichter 21 der Einfüllvorrichtung 2 innerhalb der Einfüllöffnung 3 längs der Extrusionsrichtung 5, die bei der gezeigten Ausführungsform parallel zur Längsachse 46 der Schnecke 4 verläuft, verschoben wird, wird das Kammervolumen und damit die Füllmenge pro Schneckenumdrehung verändert.

Der Auslaß 22 des Trichters 21 hat eine Auslaßöffnung 23, die bei Verschieben des Trichters 21 über der Schnecke 4 so verschoben wird, daß sie den Materialeinfall selektiv auf die Schneckengänge 41, 42, 43, 44 oder 45 oder diesbezügliche Zwischenstellungen ermöglicht. Wie daher leicht einzusehen ist, kommt es nur darauf an, an welchem Ort des Bereiches der Schnecke 4 mit unterschiedlich steilen Schneckengängen 41 bis 45 die Auslaßöffnung 23 liegt. Es ist daher möglich, beispielsweise den Fülltrichter 21 zusammen mit dem Auslaß 22 zu schwenken, um den Materialeinfall durch die Auslaßöffnung 23 auf oder zwischen entsprechende Steigungen 41 bis 45 der Schnecke 4 zu lenken. Derselbe Effekt kann erreicht werden, wenn nur der Auslaß 22 des Fülltrichters 21 über der Schnecke 4 im Bereich der Einfüllöffnung 3 verschoben oder verschwenkt wird.

Wie in der Fig. 1 ferner zu erkennen ist, wird der maximale Verstellweg des Fülltrichters 21 der Einfüllvorrichtung 2 in die Richtungen des Doppelpfeiles 51 durch die Längsausdehnung der Einfüllöffnung 3 längs der Extrusionsrichtung 5 vorgegeben. Die beiden Extremstellungen des Fülltrichters 21 sind dabei zum einen durch die Darstellung in durchgezogenen Linien (minimale Füllmenge) und zum andern durch die Darstellung in strichpunktierten Linien (maximale Füllmenge) wiedergegeben. Die Stellung des Fülltrichters 21 für die maximale Materialzulaufmenge ist ferner in Fig. 2 dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die Ausführungsform der Fig. 1 und 2, wobei das Oberteil des Fülltrichters 21 weggelassen wurde, um eine ungehinderte Sicht auf die Einfüllöffnung 3 und den Auslaß 22 zu ermöglichen.

Die Stellung des Auslasses 22 ist in Fig. 3 dieselbe, wie in Fig. 1. D.h., daß durch die Darstellung in durchgezogenen Linien die Stellung des Fülltrichters 21 bzw. seines Auslasses 22 bezeichnet ist, in der die Zulaufmenge des Materials zum Extruder auf ein Minimum eingestellt ist. Im Bereich der Schneckengänge 41 und 42 hat die dazwischenliegende Kammer nämlich das geringste Volumen der durch die Schneckengänge 41 bis 45 gebildeten Kammern.

Der Auslaß 22 ist in Fig. 3 in derselben Stellung gezeigt, die er in Fig. 1 einnimmt. In der Einfüllöffnung 3 und durch die Auslaßöffnung 23 des Auslasses 22 sind die Schneckengänge 41 und 42 der Schnecke 4 sichtbar. So wie die Schnecke 4 um ihre Längsachse 46 drehbar gelagert ist, ist auch die zweite Schnecke 4' um ihre Längsachse 46' drehbar gelagert. Die Schneckengänge der zweiten Schnecke 4' sind passend zu denen der ersten Schnecke 4 angeordnet und ausgebildet, so daß sich die beiden Schnecken 4, 4' gegensinnig in dem Extrusionszylinder 6 drehen können. Die Steigungen der Schneckengänge 41 bis 45 der ersten Schnecke 4 und in

analoger Weise die entsprechenden Schneckengänge der zweiten Schnecke 4' nehmen in Extrusionsrichtung 5 (Fig. 1) kontinuierlich oder stetig zu.

Unter der Auslaßöffnung 23 des Auslasses 22 (Fig. 2) die Schneckengänge 44 und 45 der Schnecke 4 im Bereich der Einfüllöffnung 3 erkennbar. Durch die Größe der zwischen den Schneckengängen 44 und 45 gebildeten Kammer, die von den zwischen den Schneckengängenpaaren 41/42, 42/43, 43/44 und 44/45 gebildeten Kammern das größte Volumen hat, wird die maximale Materialzulaufrichtung bestimmt. Da die Steigungen der Schneckengänge 41 bis 45 jedoch kontinuierlich in Extrusionsrichtung 5 (Fig. 1 und 2) zunehmen, dient die Vorstellung von einzelnen Kammern lediglich der Verdeutlichung. Tatsächlich kann volumetrisch zwischen den Schneckengängen 41 und 45 jedes beliebige Volumen in Abhängigkeit von der minimalen und der maximalen Steigung der Schneckengänge eingestellt werden.

In den Fig. 4 bis 6 ist ein zweites Ausführungsbeispiel eines Extruders 1 gezeigt, der zwei Schnecken 4, 4' gegensinnig um ihre Längsachsen 46, 46' drehbar in seinem Extrusionszylinder 6 enthält. Im Bereich einer im Extrusionszylinder 6 vorgesehenen Einfüllöffnung 3 weist die Schnecke 4 Schneckengänge 41, 42, 43, 44 und 45 mit in Extrusionsrichtung zunehmenden Steigungen auf. Die Steigungen der Schneckengänge 41 bis 45 ändern sich stufen- oder schrittweise. Die Schnecke 4' ist genauso ausgebildet wie die Schnecke 4, jedoch mit entgegengesetzter Steigung, so daß sich die beiden Schnecken 4, 4' gegenläufig drehen.

In der Einfüllöffnung 3 ist ein Fülltrichter 21 als Einfüllvorrichtung 2 angeordnet, wobei der Auslaß 22 des Fülltrichters 21 ein variables Wandteil 24 enthält. Zur Steuerung der Zulaufrichtung des Materials zum Extruder 1 ist die Auslaßöffnung 23 des Auslasses 22 veränderbar, in dem das variable Wandteil 24 zwischen der in Fig. 1 in durchgezogenen Linien dargestellten Position und der Stellung, die in dieser Darstellung in strichpunktierten Linien gezeigt ist, gemäß den Richtungen des Doppelpfeils 52 verstellbar ist. Dadurch kann Material beispielsweise nur den durch die Schneckengänge 41, 42 und 43 definierten Kammern zugeführt werden, wodurch ein geringer Materialzulauf bestimmt ist, wie in den Fig. 4 und 6 dargestellt ist. Wird das variable Wandteil 24 in Extrusionsrichtung 5 in die in Fig. 5 gezeigte Position verschoben, so fällt Material auch in die durch die Schneckengänge 43, 44 und 45 begrenzten Kammern ein. Dadurch wird eine größere Zulaufrichtung des Materials zum Extruder eingestellt.

Durch die Verschiebung des variablen Wandteils 24 wird somit die wirksame Auslaßöffnung 23 des Auslasses 22 eingestellt. Gemäß dieser Einstellung kann Material zwischen die Schneckengänge 41 bis 45 der Schnecke 4 und die entsprechenden Schneckengänge der Schnecke 4' einfallen. Da sich die Steigungen der Schneckengänge 41 bis 45 zunehmend in Extrusionsrichtung 5 ändern, kann die Zulaufrichtung des Materials zum Extruder 1 entsprechend den jeweils ganz oder teilweise beschickten Kammern gemäß der Stellung des Wandteils 24 genau gesteuert und fein abgestimmt werden.

Bei dieser Ausführungsform eines Extruders wird folglich durch Verstellen des Wandteils 24 die aktive oder wirksame Auslaßöffnung 23 so eingestellt, daß Material bis in den Bereich der Schnecken 4, 4' zugeführt werden kann, in dem ein Schneckengang mit einer gewünschten Steigung liegt. Die Zufuhrmenge wird dabei

durch denjenigen Schneckengang bestimmt, der von dem Materialfluß erreicht wird und die größte Steigung hat.

Aufgrund der schrittweisen Änderung der Steigungen der Schneckengänge 41 bis 45 können bei dieser Ausführungsform des Extruders 1 sehr genau diskrete Werte der Zufuhrmenge des Materials eingestellt werden. Darüber hinaus können aber auch durch Zwischenstellungen des variablen Wandteils 24 beliebige Zwischenwerte von Zufuhrmengen eingestellt werden.

Allgemein wird die Erfindung somit dadurch realisiert, daß die Schnecke im Bereich der Einfüllöffnung Bereiche unterschiedlicher Steigung hat. Dadurch werden zwischen den Steigungsabschnitten Kammern unterschiedlichen Volumens gebildet. Indem beispielsweise der Fülltrichterausgang innerhalb der Einfüllöffnung axial verschoben oder die Fülltrichteröffnung auf Bereiche anderer Steigung erweitert oder verengt wird, wird das Kammervolumen und damit die Füllmenge pro Schneckenumdrehung verändert, so daß eine volumetrische Dosierung des Materials erreicht wird.

Die vorstehend anhand der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiele der Erfindung dienen lediglich zu deren Erläuterung. Der gesamte Umfang der Erfindung ist durch die Patentansprüche angegeben, deren sämtliche Realisierungen durch die Erfindung abgedeckt sind. Die Erfindung ist gleichermaßen anwendbar bei Extrudern mit einer Schnecke oder mit mehreren Schnecken, die so ausgebildet sein können, daß sie sich entweder gegensinnig oder gleichsinnig drehen können. Ferner kann die Erfindung auch im Zusammenhang mit konischen Schnecken ausgeführt werden. Beispielsweise ist es auch möglich, die Einfüllöffnung außerhalb der Auslaßöffnung ganz oder teilweise abzudecken.

Bezugszeichenliste

- 1 Extruder
- 2 Einfüllvorrichtung
- 21 Fülltrichter
- 22 Auslaß
- 23 Auslaßöffnung
- 24 variables Wandteil
- 3 Einfüllöffnung
- 4, 4' Schnecke
- 41, 42, 43, 44, 45 Schneckengänge
- 46, 46' Längsachse der Schnecke
- 5 Extrusionsrichtung
- 51 Doppelpfeil für Bewegung von 21/22/23
- 52 Doppelpfeil für Bewegung von 24
- 6 Extrusionszylinder

Patentansprüche

1. Extruder mit einer Einfüllvorrichtung zum Materialeinfall durch eine Einfüllöffnung auf wenigstens eine Schnecke, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnecke (4, 4') zumindest im Bereich der Einfüllöffnung (3) wenigstens bereichsweise Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) mit in Extrusionsrichtung (5) zunehmenden Steigungen aufweist, und daß der Materialzulauf im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung durch die Einfüllvorrichtung (2) einstellbar ist.
2. Extruder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Steigungen der Schneckengänge

(41, 42, 43, 44, 45) der Schnecke (4, 4') stufenweise oder kontinuierlich ändern.

3. Extruder nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllvorrichtung (2) einen Fülltrichter (21) 5 enthält, und daß der Materialzulauf im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung vorzugsweise durch den Fülltrichter (21) einstellbar ist. 10

4. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllvorrichtung (2), ggf. insbesondere der Fülltrichter (21), einen Auslaß (22) hat, dessen wirksame Auslaßöffnung (23) im Bereich der Einfüllöffnung (3) zumindest längs der Extrusionsrichtung (5) bezüglich der Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung variierbar ist, und 15 daß der Materialzulauf im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung vorzugsweise durch den Auslaß (22) einstellbar ist. 20

5. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (23) eine vorgegebene konstante Auslaßfläche aufweist und der Auslaß (22) zum Variieren der wirksamen Auslaßöffnung (23) alleine oder zusammen mit der Einfüllvorrichtung (2), ggf. insbesondere dem Fülltrichter (21), wenigstens längs der Extrusionsrichtung (5) verstellbar ist. 25

6. Extruder nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllvorrichtung (2), ggf. insbesondere der Fülltrichter (21) oder nur deren bzw. dessen Auslaß (22) vorzugsweise wenigstens im wesentlichen im Bereich der Einfüllöffnung (3) des Extruders (1) längs der Extrusionsrichtung (5) verschiebbar oder verschwenkbar ist. 30

7. Extruder nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (23) eine variable Auslaßfläche aufweist, die wenigstens längs der Extrusionsrichtung (5) bezüglich der Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung veränderbar ist, und daß die Einfüllvorrichtung (2), ggf. insbesondere der Fülltrichter (21) im übrigen vorzugsweise ortsfest bezüglich der Schnecke angeordnet ist. 35

8. Extruder nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß (22) zum Variieren der Auslaßfläche der Auslaßöffnung (23) ein variables Wandteil (24) enthält. 40

9. Extruder nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das variable Wandteil (24) vorzugsweise wenigstens im wesentlichen im Bereich der Einfüllöffnung (3) des Extruders (1) längs der Extrusionsrichtung (5) verschiebbar oder verschwenkbar ist. 45

10. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Extrusionszylinder (6) vorgesehen ist, in dem die Schnecke (4, 4') um ihre Längsachse (46, 46') drehbar angeordnet ist und der in der Einzugszone der Schnecke (4, 4') die Einfüllöffnung (2) enthält. 50

11. Extruder nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einfüllvorrichtung (2) an dem Extrusionszylinder (6) angeordnet ist. 55

12. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Materialzulaufs im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung durch die Einfüllvorrichtung (2) und/oder ggf. deren Teile (Fülltrichter 21, Auslaß 22, Wandteil 24) mit letzterer bzw. letzteren zusammenwirkende elektrische und/oder elektronische Steuereinrichtungen vorgesehen sind. 60

13. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Materialzulaufs im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigungen durch die Einfüllvorrichtung (2) und/oder ggf. deren Teile (Fülltrichter 21, Auslaß 22, Wandteil 24) mit letzterer bzw. letzteren zusammenwirkende elektrische und/oder hydraulische Stelleinrichtungen vorgesehen sind.

14. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Materialzulauf im Bereich der Einfüllöffnung (3) auf Schneckengänge (41, 42, 43, 44, 45) unterschiedlicher Steigung durch die Einfüllvorrichtung (2) bei laufendem Betrieb des Extruders (1) einstellbar ist.

15. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Schnecke (4) vorgesehen ist, und daß die Einfüllöffnung (3) und die Einfüllvorrichtung (2) vorzugsweise derart angeordnet sind, daß der Materialzulauf zumindest im wesentlichen zentral von oben auf die Schnecke (4) erfolgt.

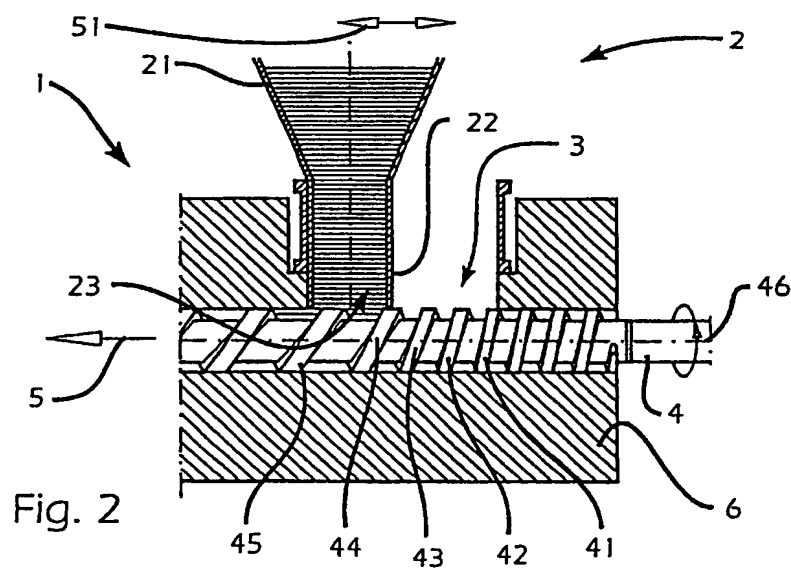
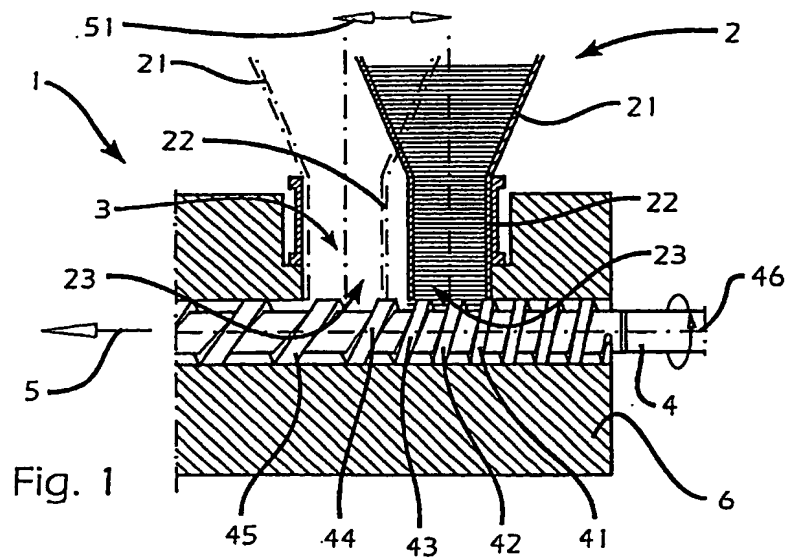
16. Extruder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Schnecken (4, 4') vorgesehen und nebeneinander angeordnet sind, und daß die Einfüllöffnung (3) und die Einfüllvorrichtung (2) vorzugsweise derart angeordnet sind, daß der Materialzulauf zumindest im wesentlichen zentral von oben teilweise auf jede der Schnecken (4, 4') erfolgt.

17. Extruder nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckengänge der zwei Schnecken (4, 4') derart ausgebildet sind, daß letztere gegensinnig drehbar sind.

18. Extruder nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Schneckengänge der zwei Schnecken (4, 4') derart ausgebildet sind, daß letztere gleichsinnig drehbar sind.

19. Extruder nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Schnecken (4, 4') konisch sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



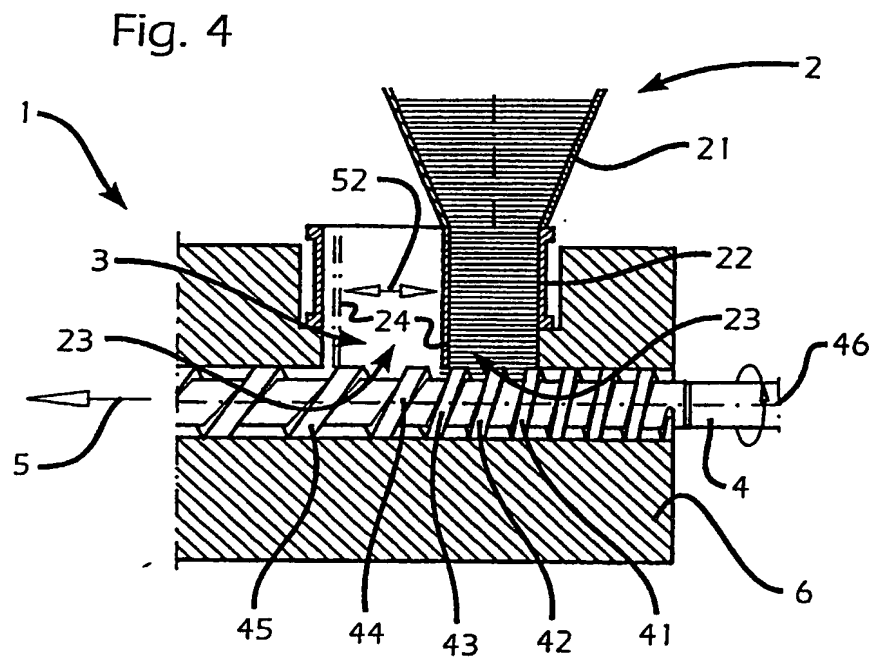
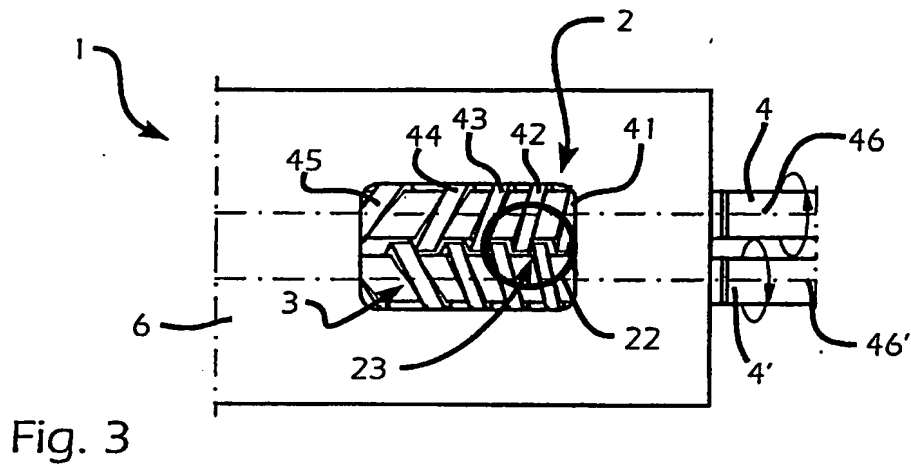


Fig. 5

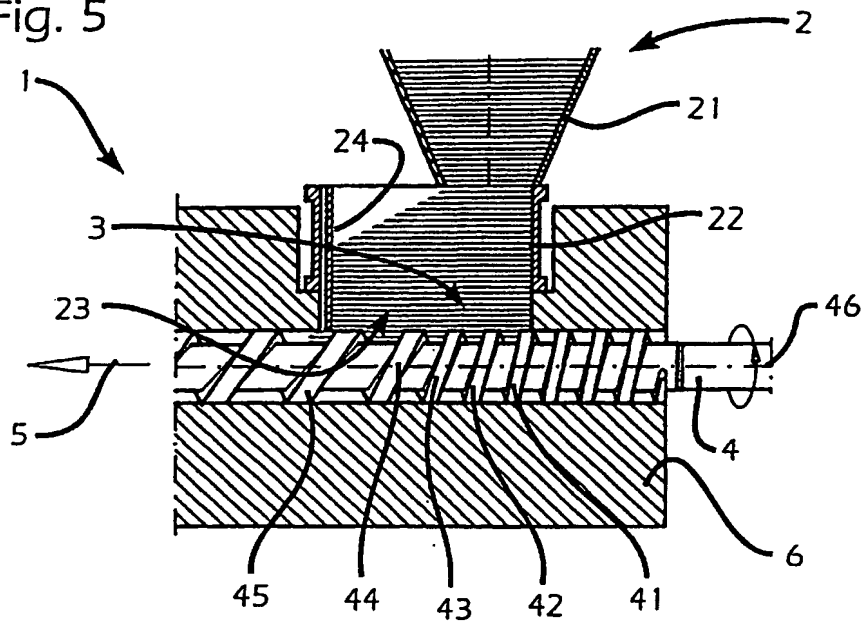


Fig. 6

